

思维模型建构在化学概念教学中的应用

——以原电池教学为例

龙吉全

德庆县香山中学 526600

摘要: 在高中化学教学中,基础概念既是学习的基石,又因其抽象性而容易使学生感到困惑。传统的教学方法中,教师往往先解析概念,再由学生被动地记忆和运用,这种方式限制了学生思维能力的培养。实际上,化学概念的学习是一个循序渐进、逐步深化的过程,不应过早地进行深入解析。为了更有效地进行化学概念教学,需要通过化学实验、日常生活中的实例等方式,引导学生进行逻辑推理,从而建立起对概念的全面认知。这种教学方法旨在让学生经历“感知概念-构建概念-深化概念-诠释概念-运用概念”的过程,形成一种螺旋式上升的思维模式。本文以“原电池”为例,尝试构建以思维模式为基础的教学过程。

关键词: 思维模型; 化学概念; 教学应用

The Application of Thinking Model Construction in Chemical Concept Teaching

——Taking the teaching of primary batteries as an example

Long Jiquan

Deqing Xiangshan Middle School 526600

Abstract: In high school chemistry teaching, basic concepts are both the cornerstone of learning and can easily confuse students due to their abstract nature. In traditional teaching methods, teachers often first analyze concepts, and then students passively memorize and apply them, which limits the cultivation of students' thinking abilities. In fact, the learning of chemical concepts is a gradual and deepening process, and should not be analyzed in depth too early. In order to effectively teach chemical concepts, it is necessary to guide students in logical reasoning through chemical experiments, daily life examples, and other methods, in order to establish a comprehensive understanding of concepts. This teaching method aims to enable students to experience the process of “perceiving concepts – constructing concepts – deepening concepts – interpreting concepts – applying concepts”, forming a spiral thinking pattern. This article takes “primary batteries” as an example to attempt to construct a teaching process based on thinking patterns.

Keywords: thinking model; Chemical concepts; Teaching Application

以思维模式构建为基础的教学方法,既能使学生对化学概念有更深层次的了解与掌握,又能发展其逻辑思维能力和创新能力。同时,通过让学生参与实验和讨论,可以激发他们的学习兴趣和主动性,使学习变得更加生动有趣。教师应该重视以思维模式构建为基础的化学概念教学,并不断探索和实践更多有效的教学方法,以更好地培养学生的科学素养和综合能力。

一、概念界定

(一) 思维模型

化学思维模式可以被看作是化学思维与模型构建技术的有机结合。在中学化学教学中,这种思维模式体现为学生运用化学概念(如元素观点、微观观点、分类观、变化观等)对客观世界的化学现象进行认知与理解的过程,这一过程具有显著的科学探究特征。模型是对某一事物或系统原型的高

度抽象和概括,它舍弃了原型的非本质特性,而保留了其基本内容和关键联系。化学中的模型,如原子模型、分子模型以及理想气体物态方程($pV=nRT$),都是对化学现象和物质结构进行简化和提炼的结果。这些模型不仅具有化繁为简的特点,还能够对类似的物质和现象进行预测和解释,因此在科研和教育领域都具有重要的应用价值。化学思维模式就是基于这种模型构建技术,对化学思想进行抽象和概括的过程。它要求学生在掌握化学基本概念和原理的基础上,能够运用这些概念和原理去分析、解释和预测化学现象。通过构建和运用化学模型,使学生对化学知识有更深刻的认识,同时也能促进问题的解决,从而发展出学生的科学思维与创造能力。因此,化学思维模式可以视为一种对化学思想和现象进行系统化、抽象化和概括化的认知过程,它基于化学基本概念和原理,运用模型构建技术,形成对化学知识、现象和规律的全面、深入和系统的认识。

(二) 模型认知

在模型认知的过程中，“认知”与“模型”之间存在着密切的互动关系。认知是人们通过感知，记忆，学习，言语，思维，解决问题等来理解和掌握客观世界的过程。在化学学习中，学生的认知活动尤为关键，因为化学作为一门实验科学，需要学生通过观察、实验、推理等方式来深化对化学现象和原理的理解。在模型认知的过程中，“模型”往往是“认知”的结果。学生在掌握了一定的化学基础知识与技能后，会根据这些知识和技能，结合自身的理解和经验，形成一些化学知识模式。这些模式可能是对某种化学现象的解释，也可能是对某种化学原理的概括。同时，“认知”也是建构“模型”的必经之路。学生在进行化学学习时，会不断地受到外部刺激，如教师的讲解、实验现象的观察等。在这些刺激的作用下，学生会本能地对信息进行检索和整合，试图将这些信息与已有的知识模式进行匹配或修正。在这个过程中，学生会不断地对模型进行认知，通过对比、分析、推理等方式来检验模型的合理性和科学性。一旦学生对某个模型有了初步的了解，他们就可以利用这个模型来指导自己的学习。在实际的学习情境中，学生可以通过实验、观察等方式来检验模型的正确性，并根据检验结果对模型进行修改和改进。这个过程不仅有助于学生加深对模型的理解，还能够提升他们的实验探究能力和问题解决能力。学生在模型认知的过程中，会将自己的思维模式与教师和同学们在课堂上共同构建的模型相结合，形成自己独特的思维模式。这种思维模式不仅有助于学生更好地理解和应用化学知识，还能够促进他们与他人的交流和合作，提高学习的效率和质量。

二、教学过程

(一) 创设情境，提出问题

师：(创设问题情境)同学们，想象一下，在未来的某一天，你驾驶着一辆全新的电动汽车，这辆汽车不再依赖传统的汽油，而是使用一种更环保、更高效的能源。你们知道这种能源是什么吗？

生：(思考后回答)可能是电池提供的电能。

师：非常正确！那么，你们知道这些电池是如何产生电能的吗？

生：(可能有的知道，有的不知道)可能是化学反应产生的。

师：确实，许多电池都是基于化学反应来产生电能的。这种将化学能直接转化为电能的装置，我们称之为“原电池”。今天，我们就来深入探索一下原电池的工作原理和构造。

师：(展示资料卡片)让我们先来看一下原电池的发展历史。从最初的简单电池，到现在的锂离子电池、燃料电池等，原电池技术一直在不断进步，为我们的生活和科技带来了巨大的便利。教师简要介绍几种常见的原电池类型及其应用领域，如干电池、充电电池、燃料电池等。

【设计意图】

通过从电动汽车这一贴近学生生活的实际例子出发，引发学生对原电池的兴趣和好奇心。通过介绍原电池的发展历史和应用领域，让学生感受到化学在科技发展中的重要作用。

(二) 探究原理，感知模型

师：首先，我们来进行三个小实验，通过观察和记录实验现象，了解原电池是如何工作的，学生按照表格1所列的实验步骤，小组合作完成。(学生活动：分组进行实验，观察、记录实验现象，并进行分析讨论)

表1 探究原电池工作原理实验方案

组别	步骤	实验现象
1	把 Zn 片、Cu 片以平行但不相连的方式直插入一个盛有稀硫酸的烧杯中	Zn 片表面有气泡出现；Cu 片无变化
2	用导线将实验 1 中的两金属片上方连接起来	Cu 片表面有气泡出现；Zn 片表面产生极少气泡，不明显
3	在实验 2 的导线之间接入一个电流表	电流表的指针有明显偏转，装置有电流通过

师：实验时间到，请各小组代表汇报你们的实验情况和结论。(学生活动：小组代表发言，汇报实验现象和结论，其他学生交流点评)

师：非常好，同学们通过实验观察到了明显的现象，并得出了初步的结论。现在，将离子反应与单线桥方法相结合，对每一次试验中所出现的特定化学反应进行分析。(教师活动：引导学生分析实验中的离子反应和单线桥法，总结原电池的概念和工作原理)

师：现在，我们来看一个动画，对铜锌(稀硫酸)原电池的微观结构和工作机理有更直观的认识。(动画演示铜锌(稀硫酸)原电池的显微结构和工作原理)师：通过动画，我们可以看到，在负极(通常是活泼性较强的金属)，金属原子失去电子，发生氧化反应；而在正极(通常是活泼性较弱的金属或导电的非金属)，溶液中的阳离子得到电子，发生还原反应。电子通过外电路从负极流向正极，形成电流。同时在电解液中，阳离子迁移到正极，阴离子迁移到负极，构成封闭回路。

【设计意图】

通过实验探究阶段，让学生亲自动手进行实验，观察实验现象，培养学生的实验能力和观察能力；通过汇报与讨论阶段，让学生分享自己的实验成果和心得，培养学生的表达能力和交流能力；通过原理解析阶段，让学生更深入地理解原电池的工作原理和结构，培养学生的分析能力和逻辑思维能力。整个教学过程注重学生的主体性和实践性，让学生在探究中学习和成长。

环节三：证据推理，建立模型

师：同学们，我们已经了解了原电池的基本工作原理，现在我们要通过实验来探究原电池的构成条件。请大家以小组为单位，根据表2中的实验方案，利用桌面上的实验用品，完成实验探究。（学生分组进行实验，观察实验现象，记录数据，并进行小组讨论）

表2 探究原电池构成条件的实验

实验编号	两极材料	电解质溶液	实验操作	实验现象（电流表偏转情况）	结论
1	Al、Cu	稀硫酸	同时插入一个盛有稀硫酸的烧杯	指针偏转	两相连通的电极材料是构成原电池的必要条件
2	Al、Al	稀硫酸	同时插入一个盛有稀硫酸的烧杯	指针不偏转	不同的电极材料是构成原电池的关键
3	Zn、Cu	稀硫酸	同时插入一个盛有稀硫酸的烧杯	指针偏转	电解质溶液是构成原电池的必要条件
4	Zn、Cu	无水乙醇	同时插入一个盛有无水乙醇的烧杯	指针不偏转	电解质溶液中的离子导电性是构成原电池的关键
5	Al、Cu	稀硫酸	分别平行插入两个盛有相同稀硫酸的烧杯	指针不偏转	闭合回路是构成原电池的必要条件

师：请各小组代表汇报你们的实验结果和讨论结论。（学生代表发言，汇报实验结果和讨论结论，其他学生交流点评）

师：非常好，通过大家的实验和讨论，我们得出了原电池的四个构成条件：两极（两相连通的电极材料）、一液（装置内存在电解质溶液）、一回路（内外可以形成闭合回路）、一反应（装置里有自发的氧化还原反应）。这些条件是构成原电池的基础，也是我们理解原电池工作原理的关键。

【设计意图】

通过本次实验探究，我们采取了合作探究的方法，让学生在小组中共同学习、讨论和实验，培养了学生的团队协作能力和沟通能力。同时，利用控制变量法设计实验探究方案，让学生在实验过程中培养证据意识和辨析能力，发展证据推理能力。最后，让学生自己归纳出原电池的组成情况，并对其初步建模，从而更好地了解其工作原理。

环节四：运用模型

师：同学们，我们已经学习了原电池的基本原理和构成条件。现在，我们要进行一个有趣的“动力小车赛跑”活动。你们需要利用所学的原电池知识，分组设计并制作一个能够驱动小车前进的原电池。然后，我们将进行一场小车赛跑比赛，看看哪个小组的原电池动力最足，小车跑得最快！（学生活动：分组设计、汇报自制原电池的实验方案，进行小车赛跑比赛）

学生们在教师的引导下，分组展开了热烈的讨论。他们根据所学原电池的基本原理和构成条件，深入探讨了电极材料、电解质溶液、连接方式等关键因素，并据此确定了各自的实验方案。随后，他们动手开始制作原电池，将理论知识转化为实际操作，体验了科学探索的乐趣。完成原电池的制作后，学生们纷纷上台汇报自己的实验方案。他们详细介绍了所选用的电极材料（如锌片、铜片等）、电解质溶液（如稀硫酸、氯化钠溶液等）以及连接方式（如导线连接、接触点设置等），并详细解释了设计这些方案的原因和思路。每个小组的汇报都充分展现了他们的创造力和对原电池知识的理解。随着实验方案的汇报完毕，激动人心的“动力小车赛跑”比赛正式开始。学生们将各自制作的原电池连接到小车上，观察小车的运动情况，并记录下比赛结果。比赛过程中，小车在原电池的驱动下疾驰而过，场面十分壮观。学生们欢呼雀跃，为自己的作品加油助威。

师：比赛结束了，恭喜获胜的小组！现在，请大家分析一下比赛结果，思考一下你们的原电池在设计和制作过程中可能存在的缺陷或不足。（学生分析比赛结果，讨论原电池的缺陷，如电极材料的选择、电解质溶液的导电性、连接方式

的稳定性等)

师:非常好,同学们通过比赛和分析,发现了原电池的一些缺陷。那么,我们如何来完善我们的原电池模型呢?(教师引导学生从电极材料的选择、电解质溶液的改进、连接方式的优化等方面进行讨论和思考,提出改进方案)

【设计意图】

通过“动力小车赛跑”这一趣味活动,让学生在实践中运用所学的原电池知识,增强课堂的趣味性和互动性。同时,通过比赛和分析,引导学生发现原电池的缺陷和不足,并思考如何完善原电池模型。这一过程不仅培养了学生的实践能力和创新思维,还促进了学生证据推理与模型认知素养的发展。通过不断完善原电池模型,学生能够更加深入地理解原电池的工作原理和构成条件,为后续的学习打下坚实的基础。

三、结语

综上所述,要构建一个稳固且富有成效的化学思维模式,需要在长期的教学和学习过程中不断积累。教师需要持续对学生思维模式的渗透与培养,引导他们将新学知识与已有知识相结合,促进对化学概念和规律更深层次的理解。这

样,学生不仅能够自己的学习中逐渐将思维模式内化,还能在教学活动中自如地运用这些思维模式,从而提高思维品质,并培养出利用化学模型解决实际问题的能力。通过长期的教学实践,学生将逐渐形成自己独特的化学思维模式,这种思维模式将成为他们未来学习和工作中宝贵的财富。他们不仅能够更加深入地理解化学知识,还能够更加灵活地运用这些知识解决实际问题,从而提高自己的综合素质和竞争力。

参考文献:

- [1] 史凡,王磊.论国际化学教育研究热点:模型与建模[J].全球教育展望,2019(5).
- [2] 江奇芹,薛亮,郭琪琪,等.近20年中国化学9494广西教育2023年1月第2期课改论坛教育中模型与建模研究的统计分析[J].化学教育(中英文),2021(17).
- [3] 吴俊明.化学思维引论[J].化学教学,2018(6).
- [4] 梁舒敏.培养高中生化学思维模型建构能力的实践研究[D].桂林:广西师范大学,2020.
- [5] 左頔.“高中化学教学基本要求”中“模型认知”的分析与启示[D].上海:上海师范大学,2018.

